

Список использованных источников

1. Лившиц П. С. Скользящий контакт электрических машин. М. : Энергия, 1974. 321 с.
2. Пат. 2162261 Российская Федерация, МПК Н 01 R 39/00, Н 01 R 39/40. Узел скользящего токосъема электрических машин / Изотов А. И. № 99117107/09; заявл. 04.08.99; опубл. 20.01.01, Бюл. № 16. – 3 с.
3. Пат. 112513 Российская Федерация, МПК Н 01 R 39/00. Узел скользящего токосъема (варианты) / Изотов А. И. № 2011120198/07; заявл. 19.05.11; опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1. – 8 с.
4. А. С. 1468346 (СССР), МКИ5 Н 01 R 30/00 Способ определения времени формирования политурной плёнки на коллекторе электрической машины / Изотов А. И., Шабардин В. А., Изотов С. А. и др.; 1988.
5. Плохов И. В. Комплексная диагностика и прогнозирование технического состояния УСТ турбогенераторов: Автореф. дис. ... докт. техн. наук. С.–Петербург. гос. техн. ун-т. СПб., 2002. – 36 с.

УДК 666.76

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОЧИСТЫХ ПОРОШКОВ Al_2O_3 НА ОСНОВЕ СЫРЬЯ УРАЛЬСКОГО РЕГИОНА

DEVELOPMENT OF THE TECHNOLOGY OF OBTAINING HIGHLY PURE POWDER Al_2O_3 ON THE BASIS OF RAW MATERIAL OF THE URAL REGION

Степанова К. О., Земляной К. Г.

Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург,
kristina-stepanova-2014-1994@mail.ru

Stepanova K. O., Zemlyanoy K. G.

Ural Federal University, Ekaterinburg

Аннотация: В работе был выполнен анализ процесса гранулирования каолина уральского месторождения. Также были исследованы технологии обжиг, помола полученных шариков.

Рассмотрен процесс сернокислотного выщелачивания сырья при разных концентрациях кислоты и времени и получение осадка.

Abstract: The process of granulation of kaolin of the Ural deposit was carried out in the work. Firing the resulting balls. Grinding after firing. Sulfuric acid leaching of raw materials at different concentrations of acid and time. Preparation of sediment.

Ключевые слова: каолин; гранулирование; обжиг; метаксаолин; оксид алюминия.

Key words: kaolin; granulation; burning; metakaolin; aluminium oxide.

В современных условиях реализация концепции «инновации для экономического развития – IFED» все сильнее связана с проблемами комплексной безотходной переработки природных ресурсов и вовлечения многотоннажных промышленных отходов в экологически чистые, безотходные инновационные технологии.

Количество промышленных отходов за последние сто лет растет по экспоненте. В мире ежегодно образуется только твердых техногенных отходов более 25 млрд т. Из этого количества почти третья часть – более 7 млрд т приходится на Россию. На территории РФ на начало 2013 г. накоплено более 90 млрд т отходов производства и потребления. Площадь, занимаемая местами организованного захоронения отходов, составила более 400 тыс. га.

Одним из перспективных направлений инновационного процесса является полная переработка промышленных отходов в рамках региональных хозяйственных комплексов. Оно включает в себя извлечение из промышленных отходов дефицитных материалов (чистых оксидов, благородных, цветных, редких, радиоактивных и др. элементов) и создание конструкционных и функциональных материалов с высокими эксплуатационными свойствами взамен природных, традиционных материалов и металлов. Реализация этой стратегии позволит существенно, более чем на 25 %, уменьшить потребление первичных природных ресурсов, а также решить

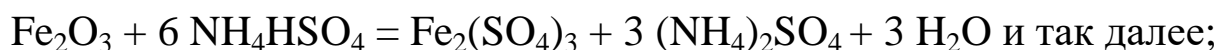
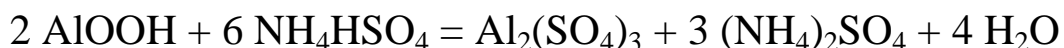
вопросы сырьевой безопасности страны, в том числе и по материалам, критичным для огнеупорной промышленности – высокоглинозёмистым и магнезиальным.

Несмотря на огромное количество исследований по разработке технологий утилизации и переработки отходов и извлечению редкоземельных элементов [1–5], в настоящее время нет экономически эффективной технологии комплексной переработки природных и техногенных алюмосодержащих материалов, которые нашли бы свое применение в производстве.

Настоящая статья посвящена важным технологическим вопросам комплексного использования техногенного и природного глиноземного сырья с целью извлечения ценных компонентов, при одновременном решении экологических проблем.

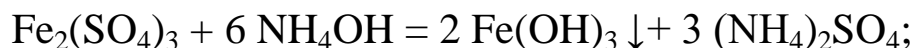
Авторами опробована технология комплексной переработки отходов производства природных алюмосиликатных материалов с использованием регенерируемого выщелачивающего сернокислотного раствора – раствора гидросульфата аммония. Технология включает:

1) сернокислотное выщелачивание сырья раствором гидросульфата аммония с извлечением железа III и алюминия в раствор по следующим реакциям:

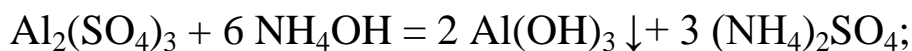


2) выделение фильтрацией кислотостойкого остатка, содержащего оксиды кремния и титана для последующего использования в качестве сырья для производства огнеупоров, керамики, абразивов и т. п.;

3) осаждение железа III из раствора аммиаком и отделение гидроксида железа III для дальнейшего использования;



4) осаждение алюминия из раствора аммиаком и отделение гидроксида алюминия для дальнейшего использования в качестве сырья;



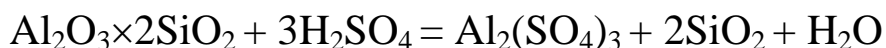
5) получение чистого раствора сульфата аммония из которого выделяется кристаллический сульфат аммония; который по разработанной, опробированной на опытной промышленной установке технологии термически разлагается на гидросульфат аммония и аммиак по реакции:



6) возврат полученных сульфата аммония и аммиака в производство.

Технологически процесс реализован по следующим этапам:

- 1) Удаление влаги – сушка исходного сырья при 110 °С;
- 2) Помол в шаровой мельнице;
- 3) Гранулирование помолотого сырья с добавлением 10 % р-ра H_2SO_4 до гранул размером не более 5–7 мм;
- 4) Обжиг гранул при температуре 600–650 °С;
- 5) Сернокислотное выщелачивание сырья по реакции:



- 6) Сливание растворов и промывание осадка;
- 7) Сушка и термообработка полученного осадка.

Целью работы было определение оптимальных параметров выщелачивания (концентрации выщелачивающего агента, времени и температуры выщелачивания) для каолинсодержащих отходов промышленности. В работе экспериментально определено, что при предлагаемой технологии мы получаем следующие результаты (таблица).

Данные по выщелачиванию исследуемого материала

| № опыта | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|----------------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| H_2SO_4 , мас. % | 100 | 50 | 30 | 30 | 25 | 15 | 25 | 25 | 25 |
| t , мин | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 40 | 50 | 120 |
| Осадок, г | 45 | 44 | 48 | 42 | 42 | 44 | 51 | 50 | 43 |

Экспериментальные исследования показали, что наиболее лучшим процентным содержанием H_2SO_4 является 25 % и время, потраченное на процесс выщелачивания, 50 мин., несмотря на то, что при 120 мин. выпадает осадка меньше, но ухудшается производительность установки.

Показана возможность разработки технологии, на основе сырья уральского месторождения при использовании метакаолинита для получения из сульфата алюминия чистого оксида алюминия, что позволит создать энерго- и ресурсоэффективную технологию получения высокочистых порошков Al_2O_3 , обладающего высоким уровнем физико-механических свойств.

Список использованных источников

1. Панов Д. С., Логинова И. В. Изучение комплексной переработки красных шламов с выделением скандиевого концентрата // Наследие В.И. Вернадского. 2009. № 9. С. 253.
2. Распопов Д. С., Корнеев В. П., Аверин В. В., Зиновьев Д. В. Восстановление оксидов железа при пирометаллургической переработке красных шламов // Металлы. 2013. № 1. С. 41–45.
3. Будон С. В., Ибрагимов А. Т., Михайлова О. И., Медведев В. В. Гидрохимическая переработка красных шламов АО «АЛЮМИНИЙ КАЗАХСТАНА» // Записки Горного института. 2013. Т. 202. С. 44–47.
4. Утков В. А., Сижиков В. М., Кожевников Г. Н., Водопьянов А. Г., Панков В. А., Кузьмин В. П. Совместная комплексная переработка бокситов и красных шламов // Цветные металлы. 2013. № 12 (852). С. 36–39.

УДК 666.972.125

ВЛИЯНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ ЗОЛЫ-УНОСА НА ГРАНУЛИРУЕМОСТЬ И СВОЙСТВА БЕЗОБЖИГОВОГО ЗОЛЬНОГО ГРАВИЯ

EFFECT OF FLY ASH ADDITIONAL GRINDING ON UNBURNT ASH GRAVEL GRANULARABILITY AND PROPERTIES

Сумарокова Л. С., Капустин Ф. Л., Фомина И. В.
Уральский федеральный университет, г. Екатеринбург
sumarokova-94@mail.ru

Sumarokova L. S., Kapustin F. L., Fomina I. V.
Ural Federal University, Ekaterinburg